

建筑工程技术管理在方案设计与项目管理中的实践应用

陈建荣

广州三乐装配建筑设计院有限公司, 广东 广州 510000

DOI:10.61369/ADA.2024040013

摘要 : 本文围绕制造业建筑工程技术管理展开, 阐述造价、招投标与合同履行的协同关系, 强调方案设计阶段造价管控与技术可行性决策的重要性, 介绍施工组织设计优化、施工技术集成管理、造价动态监控等多方面举措, 指出当前 BIM 应用及供应链协同管理不足, 展望智能建造与数字化管理融合趋势。

关键词 : 制造业建筑工程; 技术管理; 协同发展

Practical Application of Construction Engineering Technology Management in Scheme Design and Project Management

Chen Jianrong

Guangzhou Sanle Assembly Architectural Design Institute Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract : This paper focuses on the technical management of Construction Engineering in the manufacturing industry, expounds the collaborative relationship among cost, bidding and contract performance, emphasizes the importance of cost control and technical feasibility decision-making in the scheme design stage, introduces the optimization of construction organization design, integrated management of construction technology, dynamic cost monitoring and other measures, points out the deficiencies of current BIM application and supply chain collaborative management, and looks forward to the integration trend of intelligent construction and digital management.

Keywords : manufacturing construction engineering; technical management; collaborative development

引言

随着制造业向高端化、智能化迈进, 对建筑工程技术管理提出了更高要求。2021年颁布的《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》, 旨在促进建筑行业数字化转型。在此政策背景下, 制造业建筑工程技术管理需适应新变化, 涵盖造价、招投标、合同管理等多方面协同, 从方案设计到项目实施各阶段精准把控。既要解决当前 BIM 应用及供应链协同管理的不足, 又要顺应智能建造与数字化管理融合趋势, 以提升技术管理水平, 推动行业高质量发展。

一、制造业建筑工程技术管理理论框架

(一) 工程技术管理内涵与发展

建筑工程技术管理涵盖对建筑工程项目中各项技术活动及技术工作相关的各种生产要素进行科学管理。在制造业领域, 随着制造业的不断发展, 建筑工程技术管理也在持续演进。早期, 制造业建筑侧重于满足基本生产需求, 技术管理相对简单。随着制造业向高端化、智能化迈进, 特殊厂房如无尘车间、高精度制造车间等不断涌现, 对建筑工程技术管理提出了特殊要求^[1]。这些特殊厂房在温湿度控制、洁净度、防震动等方面有着严格标准, 促使技术管理体系不断完善。技术管理不再局限于传统的施工技术规范, 还需融合专业的生产工艺需求, 从设计、施工到运

营维护各阶段, 都要精准把控, 以确保厂房能满足制造业特殊生产需求, 推动制造业与建筑工程技术管理协同发展。

(二) 管理模块协同关系

在制造业建筑工程技术管理中, 造价管理、招投标控制与合同履行之间存在紧密的协同关系。构建三者间的交互模型至关重要, 通过此模型能清晰呈现它们相互影响、相互制约的动态过程。造价管理为招投标控制提供成本参考依据, 合理的造价预估有助于设定科学的招标控制价, 影响投标单位的报价策略^[2]。招投标过程的公平、公正、公开又为合同履行奠定基础, 规范的招投标能筛选出优质合作方, 保障合同顺利执行。而合同履行过程中的变更、索赔等情况又反作用于造价管理, 影响最终成本。同时, 技术标准与商务条款也具有系统关联性, 技术标准是商务条

款的技术支撑，明确了工程的质量、工艺等要求；商务条款则从经济层面保障技术标准的实现，两者协同确保制造业建筑工程顺利推进。

二、方案设计阶段技术管理实践

（一）设计方案的造价管控机制

在建筑工程方案设计阶段，造价管控机制至关重要。可借助价值工程对工艺设备选型进行分析，从功能与成本的关系出发，在满足工艺要求的前提下，选择性价比高的设备，避免功能过剩导致成本增加^[3]。同时，利用 BIM 技术实现制造业建筑参数化设计的成本优化。通过建立精确的三维模型，能直观呈现建筑信息，及时发现设计中潜在的成本问题，如空间布局不合理、材料浪费等。还可基于 BIM 模型进行工程量计算和成本估算，快速对比不同设计方案的造价差异，为设计决策提供准确依据，从而有效控制设计方案的造价，在保障建筑功能和质量的基础上，实现经济效益的最大化。

（二）技术可行性决策支持

在建筑工程方案设计阶段，技术可行性决策支持至关重要。通过构建多维度技术评审体系，对生产流程模拟、结构安全评估等方面进行综合考量。生产流程模拟能够提前发现施工过程中可能出现的问题，优化施工顺序与资源分配，确保工程顺利推进。结构安全评估则为建筑的稳定性提供保障，依据相关标准与规范，对结构进行精确分析。同时，建立重大设计变更的经济技术比选模型^[4]。针对可能出现的设计变更，从经济与技术两个维度进行权衡。分析变更所带来的成本增减、工期变化以及对建筑性能的影响，为决策提供科学依据，避免盲目变更导致资源浪费与工期延误，助力做出最符合工程整体利益的技术决策。

三、项目实施阶段技术管控体系

（一）施工技术集成管理

1. 施工组织设计优化

针对制造业建筑大跨度钢结构多专业交叉施工的特点，施工组织设计优化应充分借助 BIM 技术^[5]。通过建立精确的三维模型，直观呈现各专业构件的空间位置与相互关系，提前发现设计冲突与施工难点，及时调整优化。利用 BIM 的进度模拟功能，结合施工工艺与资源配置，制定合理的施工进度计划，实现各专业施工有序衔接，避免因工序不合理导致的延误与返工。同时，基于 BIM 模型进行工程量精准计算，合理规划材料与设备进场时间与数量，提高资源利用效率。还能借助 BIM 平台加强各专业团队间的沟通协作，实时共享信息，对施工过程中的问题快速响应，从而提升整体施工效率与质量，确保项目顺利推进。

2. 质量技术控制

在项目实施阶段的施工技术集成管理中，质量技术控制至关重要。建立特殊质量控制指标体系，涵盖洁净车间施工标准与设备基础精度检测。洁净车间施工标准对空气洁净度、温湿度、压

差等参数进行严格把控，以满足特定生产或科研环境需求。例如，电子芯片制造车间对洁净度要求极高，需精确控制尘埃粒子数量^[6]。设备基础精度检测则确保设备安装稳固，各项精度指标符合设备运行要求，如大型机械设备的基础水平度、垂直度等偏差需在规定范围内，避免因基础精度问题影响设备性能与使用寿命，进而保障整个建筑工程项目的质量，实现技术与质量的协同管控，推动项目顺利实施。

（二）商务技术协调管理

1. 造价动态监控

在建筑工程项目实施阶段，通过开发融合施工日志数据与进度款的 AI 造价预警系统，能有效实现造价动态监控。施工日志详细记录了工程进展、技术变更等信息，将其与进度款数据深度融合，利用 AI 技术进行分析处理，可及时察觉潜在的造价风险。当出现技术变更时，系统能自动评估对造价的影响，并同步关联商务索赔管理，使技术变更与商务索赔形成联动。这不仅可以精准把控项目成本，及时发现超支或潜在亏损风险，还能规范商务索赔流程，确保因技术变更产生的费用调整合理合规，实现商务与技术的高效协调，为项目顺利推进提供有力保障^[7]。

2. 合同履行评估

在建筑工程中，建立包含技术指标完成度的 EPC 合同履约评价模型意义重大。该模型不仅要考量工程进度、成本控制等常规要素，更要突出技术指标完成情况，如建筑结构的稳定性指标、节能技术的达标程度等^[8]。通过对这些技术指标的量化评估，能精准判断承包商在技术层面的履约情况。同时，设置里程碑式的支付审核节点，可依据关键技术节点的完成状况进行支付审核。只有当相应技术要求达标，且里程碑任务完成，才进行款项支付。这既能保障承包商按技术要求推进工程，又能激励其积极完成技术目标，实现商务与技术的协调统一，有效促进建筑工程顺利开展，提升整体技术管理水平。

四、关键管理模块实践深化

（一）造价全过程管理创新

1. 全生命周期成本控制

在建筑工程中，为实现造价全过程管理创新，应将制造业建筑运营能耗参数纳入设计阶段成本决策，实施基于 LCC（全生命周期成本）的造价管控。设计阶段是影响项目成本的关键环节，把运营能耗参数考虑进来，能更全面地评估项目成本。例如，依据不同建筑材料和设备对运营能耗的影响，在设计时权衡初始投资与长期能耗成本，选择性价比高的方案。通过这种基于 LCC 的造价管控，可有效避免只关注前期建设成本，而忽视后期运营维护成本的情况，实现建筑工程全生命周期成本的最优控制，为项目带来长期经济效益^[9]。

2. 大数据应用实践

在建筑工程造价全过程管理创新的大数据应用实践方面，构建材料价格波动预测模型至关重要。通过收集大量历史材料价格数

据、市场供需信息、宏观经济指标等多维度数据，运用大数据分析技术和预测算法，挖掘价格变动规律，精准预测材料价格走势，为成本控制提供前瞻性依据。同时，开发制造业建筑工程造价指标动态数据库。整合各类制造业建筑项目不同阶段的造价指标，涵盖人工、材料、机械等费用指标以及不同建筑类型、规模的造价参考数据。利用大数据技术实时更新数据，确保指标的时效性与准确性，帮助造价管理人员快速获取可比数据，科学合理地编制、审核与调整造价，提升造价全过程管理的科学性与高效性^[10]。

（二）招投标技术管理提升

1. 技术标评审体系重构

在招投标技术管理提升中，重构技术标评审体系，设计包含工艺实施能力、BIM应用水平的技术标量化评分标准极为关键。工艺实施能力方面，要深入考量施工工艺的可行性、先进性与创新性。对于复杂建筑结构施工工艺，需评估其是否能有效确保工程质量与进度。BIM应用水平上，不仅要关注BIM建模的准确性与完整性，还应考察其在施工模拟、碰撞检测、进度管理等方面的实际应用效果。通过将这些关键指标量化，能使评审过程更加科学、客观，避免主观随意性，提升技术标评审的精准度与可靠性，从而为建筑工程方案设计与项目管理挑选出更具技术优势的投标方。

2. 电子招投标创新

在建筑工程招投标领域，电子招投标的创新发展至关重要。将区块链技术应用于制造业建筑设备采购招标，能有效防止串标行为。区块链的分布式账本特性，使招标信息在多个节点同步存储且不可篡改，各方数据真实透明，投标者无法私自篡改投标文件。智能合约可自动执行招标规则，从开标到评标，所有环节按既定程序运行，降低人为干预风险。通过区块链的加密算法，还能保障投标者身份和投标文件的保密性。这种创新应用改变了传统招标易出现串标等违规行为的状况，提升了建筑工程招投标技术管理水平，确保招标过程公平、公正、公开，为建筑工程方案设计与项目管理奠定坚实基础。

（三）合同风险管理体系

1. 风险识别模型构建

在建筑工程技术管理中，对于合同风险管理体系里的风险识别模型构建，可运用WBS-RBS法。该方法将工作分解结构

(WBS)与风险分解结构(RBS)相结合，针对制造业建筑工程，先按工程的工作流程、组成部分等进行详细的WBS分解，清晰界定各项具体工作任务。再依据风险类别、产生原因等构建RBS，将各类风险细化分层。然后把两者关联，从中精准识别出制造业建筑工程特殊合同风险源，诸如设计变更风险、施工延误风险、质量缺陷风险等。基于识别出的风险源，进一步建立风险矩阵评估模型，通过设定可能性与影响程度等维度指标，对风险进行量化评估，直观呈现各风险的严重程度，为后续风险应对提供有力依据。

2. 索赔管理机制优化

在建筑工程索赔管理机制优化中，制定基于BIM施工记录的索赔证据链管理规范意义重大。BIM技术以其三维可视化、信息集成等特性，能精准记录施工过程中的各类细节，如工程变更、工期延误等情况。基于此建立的索赔证据链管理规范，要求对BIM施工记录中的相关数据及时整理、分类，形成完整且具有说服力的证据体系，为索赔提供坚实的数据支撑。同时，建立技术争议专家仲裁机制，当合同双方在技术层面出现索赔争议时，可迅速邀请相关领域专家组成仲裁小组。专家凭借其专业知识和丰富经验，能公正、客观地对争议进行裁决，有效解决技术分歧，使索赔过程更加公平、合理，保障双方合法权益，优化合同风险管理体系。

五、总结

制造业建筑工程技术管理体系在方案设计与项目实施中展现出显著的整合效应。在方案设计阶段，技术管理为设计提供了坚实的技术支撑，确保方案既符合工程要求又具备可行性与创新性；于项目实施环节，技术管理规范流程、保障质量，提升了整体项目的推进效率。然而，当前在BIM深度应用与供应链协同管理方面仍存在不足。BIM技术虽已应用，但尚未充分挖掘其潜力，在数据共享与协同设计上还有待加强；供应链协同管理缺乏有效机制，导致信息传递不畅、资源配置不合理。展望未来，在工业4.0背景下，智能建造与数字化管理的融合是必然趋势。借助新兴技术，实现建筑工程全流程的智能化与数字化，将进一步提升建筑工程的技术管理水平，推动行业高质量发展。

参考文献

- [1]潘少峰.国家先进技术光伏发电H项目施工技术管理研究[D].东南大学,2021.
- [2]廖家军.FY公司模具开发的技术管理改进方案研究[D].吉林大学,2022.
- [3]袁琳.Y工程设计公司技术管理优化研究[D].河北工业大学,2022.
- [4]王海滨.军事装备试验鉴定中项目管理的实践与应用[D].南昌大学,2021.
- [5]魏文文.EPC模式在中小型净水工程项目管理中的实践与应用[D].中国矿业大学(江苏),2021.
- [6]门永伟,李前幸,张涛.技术管理标准化在核电项目中的实践应用分析[J].科技创新导报,2022,19(7):161-163.
- [7]张洪澧.技术管理标准化在核电项目的实践应用分析[J].产业与科技论坛,2019,18(13):228-229.
- [8]许业勇.建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施研究[J].模型世界,2024(7):148-150.
- [9]虞旭东.建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施分析[J].中国建筑装饰装修,2023,(15):135-137.
- [10]李彬红.建筑工程技术管理中存在的问题与优化措施[J].砖瓦世界,2024(6):85-87.